



PATENT
P56961

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

KUN-HAK LEE

COPY

Serial No.: *to be assigned*

Examiner: *to be assigned*

Filed: 18 February 2004

Art Unit: *to be assigned*

For: SYSTEM FOR EXTENDING DISTANCE OF X DIGITAL SUBSCRIBER LINE
USING RESERVED TELEPHONE LINE

**CLAIM OF PRIORITY
UNDER 35 U.S.C. §119**

Mail Stop: Patent Application

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application, Korean Priority No. 2003-11479 (filed in the Republic of Korea on 24 February 2003) filed in the U.S. Patent and Trademark Office on 18 February 2004, is hereby requested and the right of priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application.

Respectfully submitted,

Robert E. Bushnell

Reg. No.: 27,774

Attorney for the Applicant

Suite 300, 1522 "K" Street, N.W.
Washington, D.C. 20005
(202) 408-9040

Folio: P56961
Date: 18 February 2004
I.D.: REB/sb



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0011479
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 02월 24일
Date of Application FEB 24, 2003

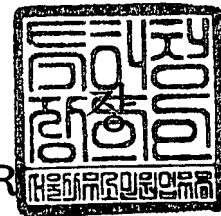
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 09 월 23 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.02.24
【발명의 명칭】	예비 전화선을 이용한 엑스디에스엘 거리 확장 시스템
【발명의 영문명칭】	system for extending x Digital Subscriber Line using reserved telephone line
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	박상수
【대리인코드】	9-1998-000642-5
【포괄위임등록번호】	2000-054081-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이건학
【성명의 영문표기】	LEE, KUN HAK
【주민등록번호】	720416-1036711
【우편번호】	143-140
【주소】	서울특별시 광진구 모진동 199-34 102호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박상수 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	1 면 1,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	5 항 269,000 원
【합계】	299,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명에 따른 예비 전화선을 이용한 xDSL 거리 확장 시스템은, 가입자 단말기에 xDSL 전송 서비스를 제공하기 위한 맥내 CPE와, 상기 맥내 CPE과 xDSL 전송 서비스를 위한 초기 링크 설정을 수행하고 설정된 링크를 통해 데이터를 맥내 CPE와 데이터를 송수신하는 DSLAM과, 상기 DSLAM로부터 들어오는 전화선 번들 중 선택된 임의의 예비라인에 연결되어 SLAM으로부터 xDSL 전송 데이터를 수신하여 전송 데이터를 분리해내고, 그 분리된 전송 데이터를 후단의 모듈 또는 맥내의 CPE로 전송하거나, 후단의 모듈 또는 맥내의 CPE로부터 수신되는 전송데이터를 DSLAM를 전송하도록 상기 DSLAM과 맥내 CPE 사이에 적어도 하나 이상의 모듈로 설치되는 거리 확장 모듈을 포함하여 구성됨으로써, 맥내의 단자함에 설치되어 있는 여분의 예비 전화선을 사용하여 계속적으로 최대 가능 거리만큼씩 거리를 확장해 나감을 통해 xDSL 서비스 거리를 확장해 나갈 수 있다.

【대표도】

도 4

【색인어】

CPE, xDSL, 거리 확장, 단자함,

【명세서】

【발명의 명칭】

예비 전화선을 이용한 엑스디에스엘 거리 확장 시스템(system for extending x Digital Subscriber Line using reserved telephone line)

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 전화국으로부터 댁내의 CPE까지의 통신 회선 구성도.

도 2는 본 발명의 일실시에 따른 예비 전화선을 이용한 xDSL 거리 확장 모듈을 통해 xDSL의 유효 거리를 확장하는 개념을 설명하는 도면.

도 3은 도 2에서 하나의 단자함에 설치되는 거리 확장모듈의 구성을 보여주는 블록도.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 예비 전화선을 이용한 xDSL 거리 확장 모듈을 통해 xDSL의 유효 거리를 확장하는 개념을 설명하는 도면.

〈도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명〉

1 : 메인 라인 2, 3 : 예비라인

10 : 전화국 20: DSLAM

30 : 댁내 CPE 100 : DSLAM

200 : 제 1 단자함 210 : CO-CPE 배선모듈

220 : 거리 확장 모듈 221 : CPE 모듈

222 : 컨트롤러 223 : CO 모듈

300 : 댁내 CPE 400 : 제 2 단자함

500 : 덕내 CPE 610 : CO 모듈(xDSL DSLAM)
611 : 컨트롤러 620 : 제 1 거리 확장 모듈
621 : CPE 모듈#1 622 : 컨트롤러
623 : CO 모듈#1 630 : 제 2 거리 확장 모듈
631 : CPE 모듈#2 632 : 컨트롤러
633 : CO 모듈#2 640 : 덕내 CPE
651 : 1단 예비선 652 : 2단 예비선
653 : 3단 예비선

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <21> 본 발명은 예비 전화선을 이용한 xDSL(x Digital Subscriber Line) 거리 확장 시스템에 관한 것으로, 상세하게는 DSLAM(Digital Subscriber Line Access Multiplexer)에서 덕내까지 번들 형태로 연결되어 있는 전화선들 중 여유분으로 제공되는 예비 전화선들을 활용하여 xDSL의 거리의 한계를 극복하기 위한 예비 전화선을 이용한 xDSL 거리 확장 시스템에 관한 것이다.
- <22> 도 1은 일반적인 전화국으로부터 덕내의 CPE(Customer-Provided Equipment)까지의 통신 회선 구성도이다.

도 1을 참조하면, 종래의 xDSL과 같은 통신 방식은 전화국(10)에서 덕내인근 DSLAM(20)까지는 광케이블로 전송하고, DSLAM(20)으로부터 덕내 CPE(30)까지는 전화선(Twisted Pair)을 이용하여 연결되어 있다.

- <24> 이때, 전화선은 대부분 여러 전화선을 묶은 번들(Bundle) 형태의 전화선 뭉치로서, 덕내 진입단에서 분배기 또는 단자함(TAB)등을 통해 나누어져 덕내로 연결되어 있다.
- <25> 일반적으로 이렇게 번들에서 분배되는 전화선은 한 가정당 4-5개 정도의 예비 전화선(2)이 함께 제공되지만 대부분 이 중 가장 우수한 특성을 가지는 전화선(1) 하나만을 이용되고 있다. 즉, 각 가정에는 현재 사용되고 있지는 않지만 여유로 제공된 예비 전화선(2)이 3-4개씩은 있는 것이다.
- <26> 이와 같이 xDSL은 DSLAM(20)과 덕내의 단말장치인 CPE(30)로 구분되며, 피어 투 피어(Peer-to-Peer) 방식 즉, 하나의 전화선을 이용하여 1:1 방식으로 연결되어 있다.
- <27> 한편, 전화선(Twisted Pair)은 Shannon-Heartley Capacity 이론에 의해 거리가 멀어질수록 최대전송속도가 감소되는 특성을 가지고 있다. 이에 DSLAM과 CPE단의 거리가 일정이상으로 길어지면 그 효율이 줄어들고, xDSL과 같은 통신 속도가 점점 낮아지는 현상이 있어 ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line)이나 VDSL(Very high-data rate Digital Subscriber Line)과 같은 방식은 높은 기술력에도 불구하고 거리의 한계를 벗어나지 못하고 있다.
- <28> 상술한 바와 같이, 종래의 xDSL 통신 방식은 전화선을 이용하여 통신하는 방식이지만, 전화선의 특성상 거리의 한계가 제한되어 있는 단점이 있었다. 그리고 전화선이 번들 형태로 되어 ONU(DSLAM)(20)에서 각 가정까지 여러 가지 xDSL의 통신 방식에 의해 전송되기 때문에 서

로 다른 방식에 의한 전화선의 사용 주파수 영역의 중첩이나 간섭(Cross-Talk) 현상에 의해 그 거리가 더욱 짧아지는 문제점이 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<29> 본 발명은 이러한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 종래의 전화선을 이용한 xDSL의 단점인 거리의 한계를 극복하기 위해, 댁내까지 제공되지만 사용하지 않고 있는 예비 전화선을 활용하여 거리가 제한되어 서비스하기 힘든 음영지역에서도 서비스가 가능하도록 하는 예비 전화선을 이용한 xDSL 거리 확장 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<30> 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일측면에 따르면, 가입자 단말기에 xDSL 전송 서비스를 제공하기 위한 댁내 CPE와, 댁내 CPE과 xDSL 전송 서비스를 위한 초기 링크 설정을 수행하고 설정된 링크를 통해 데이터를 댁내 CPE와 데이터를 송수신하는 DSLAM과, DSLAM로부터 들어오는 전화선 번들중 선택된 임의의 예비라인에 연결되어 DSLAM으로부터 xDSL 전송 데이터를 수신하여 전송 데이터를 분리해내고, 그 분리된 전송 데이터를 후단의 모듈 또는 댁내의 CPE로 전송하거나, 후단의 모듈 또는 댁내의 CPE로부터 수신되는 전송데이터를 전송하도록 상기 DSLAM과 댁내 CPE 사이에 적어도 하나 이상의 모듈로 설치되는 거리 확장 모듈을 포함하여 구성된 예비 전화선을 이용한 xDSL 거리 확장 시스템을 제공한다.

<31> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하도록 한다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 예비 전화선을 이용한 xDSL 거리 확장 시스템을 통해 xDSL의 유효 거리를 확장하는 개념을 설명하는 도면이다.

<33> 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 거리 확장 시스템은 DSLAM(100)과, DSLAM(100)으로부터 최대 가능거리 만큼 이격되어 전화선으로 연결되는 제 1 단자함(200)과, 제 1 단자함(200)의 CPE 분배단자(210)를 통해 연결되는 제 1 덕내의 CPE(200)와, 제 1 단자함(200)의 거리 확장 모듈(220)과 예비 전화선을 통해 최대 가능 거리만큼 거리를 확장하여 연결되는 제 2 단자함(400)과, 제 2 단자함(400)에 연결되는 제 2 덕내의 CPE(500)를 포함하여 구성될 수 있다.

<34> 제 1 단자함(200)을 살펴보면, 크게 기존 시스템과 동일한 역할을 하는 CPE 배선단자(210)와 거리 연장을 위한 거리 확장 모듈(220)로 나눌 수 있다.

<35> CPE 배선단자(210)는 DSLAM(100)으로부터 들어오는 전화선 번들중 메인라인(1)에 연결되어 덕내의 CPE(300)에 연결되어, 단순히 번들 케이블로 연결되어진 전화선을 덕내의 전화망과 연결시켜주는 역할을 한다.

<36> 거리 확장 모듈(220)은 DSLAM(100) 으로부터 들어오는 전화선 번들중 복수개의 각 예비 라인에 연결되어 DSLAM(100)으로부터 xDSL 전송 데이터를 수신하여 전송 데이터를 분리해내서 제 2 단자함(400)으로 전송한다.

<37> 즉, 거리 확장 모듈(220)은 전화선 번들중 다수의 예비라인(2)을 사용한다. 다수의 예비 라인(2)을 통해 xDSL 전송 데이터를 수신하고, 그 xDSL 전송 데이터를 다시 다음단의 단자함(400)으로 전송해주는 것이다.

<38> 이때, 제 1 단자함(200)과 제 2 단자함(400)은 최대 가능거리만큼 떨어질 수 있다. 제 2 단자함(400)의 경우, 다수개의 예비라인중에서 하나의 라인(3)은 CPE 배선단자(410)를 통해 제

2 덕내 CPE(500)에 연결하고, 나머지 예비라인은 다음단의 단자함(미도시됨)에 연결하기 위하여 거리 확장 모듈(420)로 연결되어 진다. 역시 제 2 단자함(400)내의 거리 확장 모듈(420)도 다음 단(미도시됨)과 최대 유효거리만큼 이격될 수 있다.

<39> 이와 같이 각 단자함간에 예비 전화선만 설치되어 있으면, 계속적으로 최대 가능 거리만큼씩 거리를 확장해 나갈 수 있는 것이다.

<40> 도 3은 도 2에서 하나의 단자함에 설치되는 거리 확장모듈의 구성을 보여주는 블록도이다.

<41> 도 3을 참조하면, 덕내의 분배기 또는 단자함에 설치되는 거리 확장모듈은 DSLAM(100)으로부터 들어오는 전화선 번들중 메인라인에 연결되어 덕내의 CPE(300)과 연결된 CPE 배선단자(210)와, DSLAM(100) 으로부터 들어오는 전화선 번들중 복수개의 각 예비라인(2)에 연결되어 DSLAM(100)으로부터 xDSL 전송 데이터를 수신하여 전송 데이터를 분리해내거나 DSLAM(100)으로 임의의 xDSL 전송데이터를 송신하는 CPE 모듈(221)과, xDSL 거리를 확장하기 위해 CPE 모듈(221)을 통해 분리된 전송 데이터를 다른 덕내의 분배기 또는 단자함(400)으로 전송하거나 다른 덕내의 분배기 또는 단자함(400)으로부터 수신되는 전송데이터를 CPE 모듈(221)로 전송하는 CO 모듈(223)과, CPE 모듈(221)과 CO 모듈(223)간의 전송 데이터를 중계하는 컨트롤러(222)로 구성되어 있다.

<42> 이는 CPE단의 분배기 또는 단자함을 중계기 또는 기지국과 비슷하게 전송 데이터를 다시 증폭시켜 보내는 xDSL 리피터(Repeater) 또는 연장기(Extension)의 개념으로 사용하는 것이다. CO/CPE 모듈(221, 223)은 기존 xDSL 장비나 모뎀과 같은 구조로 되어 있다.

즉, 도 2에 도시된 바와 같이 DSLAM(100)으로부터 전송되어 온 데이터를 전송받는 RX단으로 기존 모뎀과 같은 CPE 모듈(221)이 전송 데이터를 분리해 내고 이를 다시 재전송하기 위해 TX단인 CO 모듈(223)에 전송 데이터를 입력하여 전송시키는 방식이다.

<44> 컨트롤러(222)은 RX단과 TX단을 연동시키고 유기적으로 동작되도록 콘트롤 한다. 이의 구성은 상향/하향 데이터에 모두 적용되어 진다.

<45> 이와 같이 구성되는 거리 확장모듈의 동작을 살펴보면 다음과 같다.

<46> 먼저, 하향 전송 데이터에 대해 살펴보면 DSLAM(100)으로부터 전송받은 데이터를 수신하는 CPE 모듈(221)은 데이터를 분리하여 컨트롤러(222)를 통해 다시 CO 모듈(223)에 데이터를 재전송하기 위하여 데이터를 넘겨준다. 데이터를 넘겨받은 CO 모듈(223)은 데이터를 다음 CPE 단으로 데이터를 재전송하는 방식이다. 상향 전송 데이터도 이와 비슷하게 맥내의 CPE 모듈(300)로부터 CO 모듈(223)이 전송받은 데이터를 컨트롤러(222)을 통해 다시 CPE 모듈(221)에 전달하여 상향전송시키는 방식이다.

<47> 각 CO 모듈(221)와 CPE 모듈(223)의 칩셋은 초기 링크 시도시 칩셋 간의 물리적인 선로의 상태 및 특성에 따라 이에 맞는 연결을 하고 이를 통해 통신을 하며, 통신 중에도 OAM(Office of Acquisitions Management)과 같이 일정 시간마다 주기적으로 선로의 이상 유무를 진단하여 이에 맞게 통신하게 설계되어 진다.

<48> 이때, 컨트롤러(222)는 이런 상태 신호(Status Signal)를 CO 모듈(223)과 CPE 모듈(221) 간에 서로 이상없이 주고 받을 수 있도록 하는 역할도 함께 수행한다. 즉, 컨트롤러(222)의 역할은 CO 모듈(223)과 CPE 모듈(221) 2개가 직렬(Serial)로 연결되어졌을 경우 발생할 수 있는 모든 문제들을 이상없이 해결하는 역할을 담당하게 된다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예 따른 예비 전화선을 이용한 xDSL 거리 확장 모듈을 통해 xDSL의 유효 거리를 확장하는 개념을 설명하는 도면으로, 최대 거리 3배 정도에 해당하는 거리에 있는 댁내까지 xDSL 서비스를 하기 위해 거리 확장 모듈이 2개 추가된 경우의 실시예이다.

<50> 도 4를 참조하면, DSLAM인 CO(610)와 댁내의 CPE(640)은 제 1 거리 확장 모듈(620)과 제 2 거리 확장 모듈(630)을 통해 연결된다. 도시된 바와 같이 편의상 DSLAM인 CO(610)와 제 1 거리 확장 모듈(620)간을 1단이라 하고, 제 1 거리 확장 모듈(620)과 제 2 거리 확장 모듈(630)간을 2단이라 하고, 제 2 거리 확장 모듈(630)과 댁내의 CPE(640)간을 3단이라 하여 설명하도록 한다.

<51> DSLAM인 CO(1)로부터 xDSL의 최대거리에 있는 제 1 거리 확장 모듈(620)의 CPE 모듈 #1(621)은 1단 확장을 위해 예비선(651)로 연결되어 있고, 이는 제 1 거리 확장 모듈(620)의 컨트롤러(622)를 통해 다시 CO 모듈#1(623)와 연결되어 진다. 이는 다시 2단 확장을 위해 예비선(652)을 통해 제 2 거리 확장 모듈(630)의 CPE 모듈#2(631)와 연결되어 진다.

<52> 이와 같은 구성으로 실제 통신하고자 하는 댁내 CPE는 현재 기술적으로 가능한 xDSL의 거리보다 3배정도 먼 거리까지 통신이 가능해진다.

<53> 이와 같이 구성된 거리 확장 시스템에서의 동작을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다. 편의상, 동작설명을 초기 링크 설정시와, 데이터 통신시와, 특정 단 오류 발생시로 구분하여 설명하도록 한다.

<54> 먼저, 초기 링크 설정은 xDSL의 특성에 따라 CO(610)의 xDSL 모듈(미도시됨) 메인 칩셋(Main Chipset)과 댁내 CPE(640)의 xDSL 모듈(미도시됨)의 메인 칩셋(Main Chipset)간의 물리적인 연결을 의미한다.

즉, 각 모듈(610, 640)의 메인 칩끼리 사전에 정의된 프로토콜 등에 의해 물리적인 라인
의 특성을 감별하고 이에 따라 최적의 통신을 할 수 있는 파라미터를 정하여 초기 링크를 잡는
다.

<56> 이에 기초하여 본 발명에서의 초기 링크는 CO(610)와 CPE(640)의 연결이 직렬로 병행되
는 형태를 가지고 있다. 즉, 최초 링크 설정시에는 CO(610)와 제 1 거리 확장 모듈(620)의 CPE
모듈#1(621)이 서로 링크를 잡고, 이와 병행하여 제 1 거리 확장 모듈(620)의 CO 모듈#1(623)
과 제 2 거리 확장 모듈(630)의 CPE 모듈#2(631), 제 2 거리 확장 모듈(630)의 CO 모듈#2(633)
와 CPE(640)가 각각 링크를 잡게 된다.

<57> 여기서 각 모듈에 있는 컨트롤러의 역할로 모든 링크 파라미터에 대한 결과값을 수집하
고 정리하는 것은 최초의 DSLAM CO(610)의 컨트롤러(611)에서 하며, 결과값들을 테이블화 하여
보관한다.

<58> 제 1 거리 확장 모듈(620)의 컨트롤러(622)와 제 2 거리 확장 모듈(630)의 컨트롤러
(632)는 종래 CO(610)나 CPE(640)에 존재하던 컨트롤러를 활용할 수 있으며, 모듈의 가격을 낮
추기 위해 각 확장 모듈(620, 630)에 있는 CO 모듈과 CPE를 동시에 컨트롤할 수 있도록 한다.

<59> 제 1 거리 확장 모듈(620)의 컨트롤러(622)를 살펴보면 초기 링크 설정시 CO(610)와 CPE
모듈#1(621)이 링크를 잡도록 하고, CO 모듈#1(623)과 제 2 거리 확장 모듈(630)의 CPE 모듈
#2(631)가 링크를 잡도록 한다. 이 때 2단 예비선(652)을 통해 CO 모듈#1(623)과 CPE 모듈
#2(631)간의 링크 파라미터를 저장하고 있다가 CO(610)과 CPE모듈 #1(621)이 링크가 잡히면 해
당 파라미터를 CO(610)의 컨트롤러(611)에게 전달하여 CO(610)의 컨트롤러(611)이 모든 링크결
과 데이터를 수집하여 활용할 수 있도록 한다.

제 2 거리 확장 모듈(630)도 마찬가지로 링크를 잡고 해당 결과 데이터를 전달하는 방식으로 한다. 즉, 제 2 거리 확장 모듈(630)의 컨트롤러(632)는 제 1 거리 확장 모듈(620)과 같이 링크설정 후에 해당 결과 데이터를 CO 모듈#1(623)과 제 2 거리 확장 모듈(630)의 CPE #2(631)가 링크가 잡히면 제 1 거리 확장 모듈(620)의 컨트롤러(622)에게 해당 데이터를 전달하고, 제 1 거리 확장 모듈(620)의 컨트롤러(622)는 이를 다시 DSLAM CO(610)의 컨트롤러(611)에게 재전송시킨다. 맥내의 CPE(640)의 컨트롤러(641)는 종래의 CPE 모델의 컨트롤러가 하는 역할과 동일한 역할을 기본적으로 수행하고, 제 2 거리 확장 모듈(630)의 컨트롤러(632)와 교류한다.

<61> 여기서 주목할 점 가운데 하나는 각 단 간의 링크 순서이다. 각 차수 모듈간의 링크는 각자 병행하며, 각 컨트롤러는 작은 차수가 링크가 잡힐 때 까지 해당 링크 결과 데이터를 보관하여 최초 CO(610)의 컨트롤러(611)가 모든 데이터를 수집할 수 있도록 하여야 한다.

<62> 즉, 각 확장 모듈을 통하여 거리는 길어지더라도 원칙적으로는 CO(610)와 CPE(640)간의 1:1 연결과 동일한 결과가 나오도록 하는 효과를 가져야만 한다. 각 모듈간의 예비선의 특성에 따라 각기 다른 파라미터로 링크는 잡고, CO(610)의 컨트롤러(611)는 각 링크 결과 파라미터 데이터를 수집하여 각 모듈간의 링크 특성 등을 파악하고, 차후 오류 발생 등으로 링크가 불안정해지거나 링크가 끊어졌을 때 적절한 조치를 취할 수 있도록 한다.

<63> 데이터 통신시의 동작을 살펴보면, 기존의 CO(610)와 CPE(640)간의 1:1 연결만 되어 있는 xDSL 모델과 같은 구조에서는 CO(610)에서 전송한 데이터를 CPE(640)를 통해 전송받아 이를 컴퓨터의 LAN 카드 등을 이용하여 이용하는 구조였다.

본 발명에서는 이처럼 CPE 모듈#1,2를 통해 전송받은 데이터를 다시 최초 CO(610)에서 데이터를 전송시키는 작업을 반복하는 방식으로 xDSL 리피터(Repeater) 효과를 가지는 제 1 거리, 제 2 거리 확장 모듈(620, 630)을 이용하여 xDSL의 최대거리 한계를 극복하였다.

<65> 일단 상기 발명에서 이미 기술한 각 단 간의 링크가 모두 잡힌 후에 기존 1:1 구조와 같은 데이터 전송을 하게 되는데, 이를 좀 더 자세히 살펴보면 다음과 같다.

<66> 먼저 CO(610)에서 해당 데이터를 CPE 모듈#1(621)에 전송시킨다. 이 데이터는 컨트롤러(622)에 의해 다음 단으로 다시 재전송시킬 수 있도록 CO 모듈#1(623)에 전달되어 지고, CO 모듈#1(623)은 전달받은 데이터를 마치 1:1 구조의 통신과 같이 CPE 모듈#2(631)에 전송한다. CPE 모듈#2(631)는 전송받은 데이터를 컨트롤러(632)를 통해 다시 CO 모듈#2(633)에 전달하고, 상기의 방식을 반복하여 최종 댁내 CPE(640)에 해당 데이터가 전송되도록 한다.

<67> CPE(640)에서 CO(610)로 데이터 업로드도 역시 상기 방식을 역으로 수행하는 동일한 반복 작업이다.

<68> 그 다음 특정 단 오류 발생시의 동작을 살펴보면, 기존 CO(610)와 CPE(640)만 있는 1:1 구조의 방식에서는 라인 주변의 간섭이나 노이즈에 의해 라인의 특성이 항상 변하며 이로 인해 라인의 특성상 통신을 지속시키기 힘들거나 데이터 전송을 위한 기준치보다 못한 특성을 가질 때 기존 연결된 링크를 끊고 다시 새로이 재링크를 시도하여 변화된 라인 특성에 따른 링크 파라미터를 얻고 이를 통해 최적의 통신을 이룰 수 있도록 링크를 잡는다. 그리고, 링크 설정 이후에도 주기적으로 OAM 체크를 통해 라인의 이상 여부 및 변화 특성 등을 파악한다.

<69> 본 발명과 같이 기존 1:1의 구조가 반복되는 형태에서는 각 단의 라인 특성이 서로 상이할 수 있으며, 각 단의 라인 주변 특성에 의해 부분적인 단의 링크에 문제가 발생할 가능성

이 높다. 위와 같이 부분적 혹은 전체적인 라인 특성의 변화로 CO(1)와 CPE(2) 전체 경로 상의 연결에 문제가 발생할 경우를 간단한 예를 보며 설명하면 다음과 같다.

- <70> 먼저 각 단의 OAM 체크는 기존 1:1 구조의 통신과 마찬가지로 해당 컨트롤러 (611)(622)(632)(641)의 교류를 통해 각 단별로 개별적으로 이루어지며 해당 결과 데이터는 CO(610)로 전송되어 CO(610)의 컨트롤러(611)이 최종으로 종합하여 관리할 수 있도록 한다.
- <71> 이와 같은 각 단의 개별적 OAM 체크를 하다가 2단의 예비선(652)의 주변 간섭에 의해 CO 모듈#1(623)과 CPE 모듈#2(631)의 링크가 끊어졌다고 가정하면 전송되던 데이터는 더 이상 CPE(640)까지 전송되지 못한다.
- <72> 사용자 QoS를 고려하여 이와 같은 상황 발생시에는 CO(610)과 통신이 가능한 인접한 해당 컨트롤러(622)는 CO 모듈#1(623)과 CPE 모듈#2(631)의 링크 이상을 CO(610)에 통보하여 2단의 링크가 재생될 때까지 데이터 전송을 중지한다.
- <73> 제 2 거리 확장 모듈(630)의 컨트롤러(632)는 2단의 링크 이상을 파악하여 다시 링크가 잡힐 수 있도록 컨트롤하며 3단의 통신을 통해 CPE(640)의 컨트롤러(641)에 중간 단의 링크 이상을 통보하여 컨트롤러(641)가 이에 맞는 행동을 취할 수 있도록 하고, 링크가 모두 개통되어 다시 데이터 통신이 이루어 질 수 있도록 대기 상태가 되게 한다.
- <74> CPE(640)의 컨트롤러(641)는 중간 단 링크 이상여부를 통보 받으면 사용자 또는 통신을 이용하는 다른 기기 등에 링크 이상 여부 등을 통보하고 CO(610)로부터 링크 개통 통보 및 데이터 전송 시작 통보를 받을 때까지 3단의 링크를 유지하면서 대기하게 된다.

【발명의 효과】

<75> 본 발명에 의하면, 기존에 이미 개발되어진 CO, CPE 모듈을 활용하고, 사용하지 않는 예비선을 활용하여 기존 xDSL의 거리의 제한을 극복할 수 있다.

<76> 기존에 이미 개발된 CO, CPE 모듈을 활용하기 때문에 개발 기간 및 비용을 절감할 수 있고 쉽게 구현할 수 있으며, 이중화된 CO-CPE 모듈을 이용하여 단순히 데이터 재전송을 통한 거리 연장의 방식이기 때문에 크로스토크(Cross-Talk)나 기타 xDSL의 성능에 영향을 주는 외부 요인에 대해 보다 강인성(Robust)을 지닐 수 있다.

<77> 아울러, 무리한 전송 파워(Spectral Power Gain)를 높이지 않아도 되기 때문에 보다 효율적인 xDSL 통신을 가능하게 한다. 그리고, 이미 설치되어 있지만 사용하지 않는 예비선을 활용하여 xDSL의 거리를 연장시킬 수 있기 때문에 전화선 시공에 대한 효율 증가 및 선로 활용성 면에서 많은 효과를 얻을 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

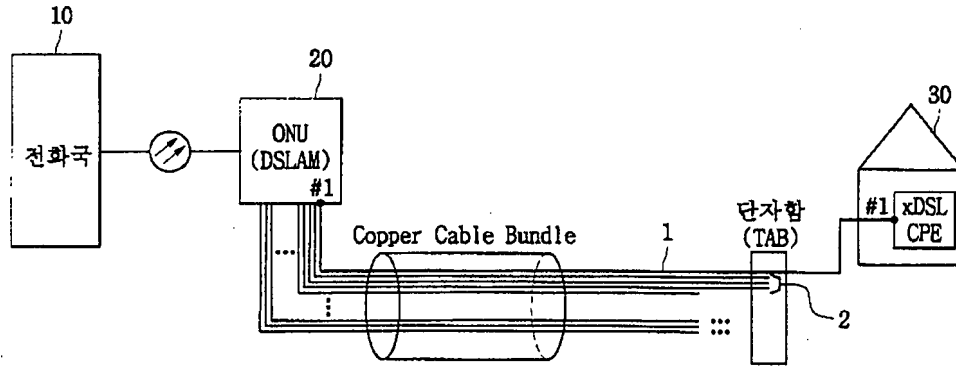
가입자 단말기에 xDSL 전송 서비스를 제공하기 위한택내 CPE와,
상기 택내 CPE과 xDSL 전송 서비스를 위한 초기 링크 설정을 수행하고 설정된 링크를
통해 데이터를 택내 CPE와 데이터를 송수신하는 DSLAM과,
상기 DSLAM로부터 들어오는 전화선 번들중 선택된 임의의 예비라인에 연결되어 DSLAM으
로부터 xDSL 전송 데이터를 수신하여 전송 데이터를 분리해내고, 그 분리된 전송 데이터를 후
단의 모듈 또는 택내의 CPE로 전송하거나, 후단의 모듈 또는 택내의 CPE로부터 수신되는 전송
데이터를 DSLAM를 전송하도록 상기 DSLAM과 택내 CPE 사이에 적어도 하나 이상의 모듈로 설치
되는 거리 확장 모듈을 포함하여 구성된 예비 전화선을 이용한 xDSL 거리 확장 시스템.

【청구항 2】

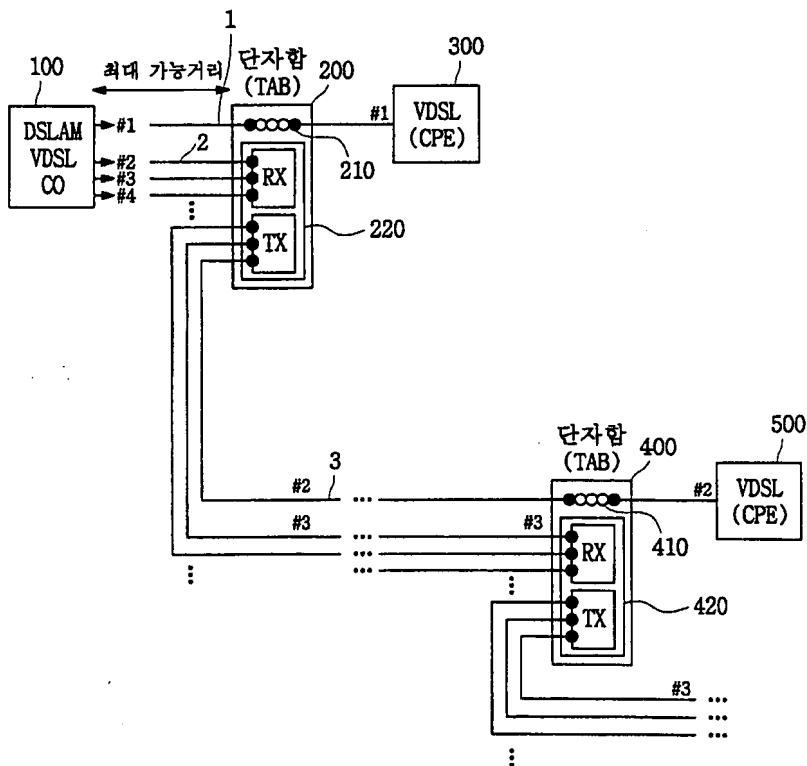
제 1항에 있어서, 상기 각 거리 확장 모듈은,
DSLAM 또는 앞단의 거리 확장모듈로부터 들어오는 전화선 번들중 복수개의 각 예비라인
에 연결되어 DSLAM으로부터 xDSL 전송 데이터를 수신하여 전송 데이터를 분리해내거나 DSLAM으
로 임의의 xDSL 전송데이터를 송신하는 CPE 모듈과,
xDSL 거리를 확장하기 위해 상기 CPE 모듈을 통해 분리된 전송 데이터를 후단의 거리확
장 모듈 또는 택내의 CPE로 전송하거나 후단의 거리확장 모듈 또는 택내의 CPE로부터 수신되는
전송데이터를 상기 CPE로 전송하는 CO 모듈과,

【도면】

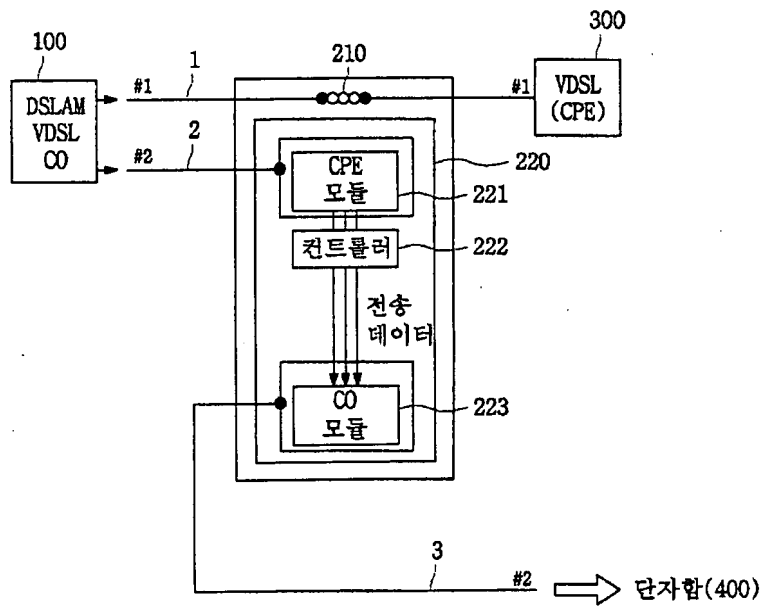
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

